



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 113-117
ISSN:1300-5774



KONYA YÖRESİ TAZE EV YAPIMI YOĞURTLARIN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yusuf DURAK¹ Fatma KELEŞ² Ahmet UYSAL¹ Mustafa Onur ALADAĞ^{3,4}

¹ Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya/Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya/Türkiye

³ Selçuk Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 27.08.2007, Kabul Tarihi: 28.02.2008)

ÖZET

Bu çalışmada, Konya yöresinde üretilen 20 taze yoğurt örneği mikrobiyolojik yönden araştırılmıştır. Plate Count Agar (PCA) besiyerine yapılan ekimlerde, toplam aerob mezofilik bakteri sayısı, bir örnekte sayılamayacak kadar çok görülmüş, minimum sayı 4×10^4 (koloni oluşturan birim) kob/g, ortalama sayı ise 85.3×10^4 kob/g bulunmuştur. Violet Red Bile Agar (VRB) besiyerinde, üreme görülen plaklarda maksimum koliform bakteri sayısı 10×10^4 kob/g ve ortalama koliform bakteri sayısı 4.35×10^4 kob/g olarak sayılmıştır. Eosin Metilen Blue Agar'a (EMB) yapılan ekimlerde, yalnız bir örnekte *Escherichia coli* üremiştir. Potato Dextrose Agar'da (PDA) yapılan maya küf sayımlarında, dört örnekte üreme görülmemiş, maksimum maya-küf sayısı 90×10^4 kob/g ve ortalama sayı da 30×10^4 kob/g olarak hesaplanmıştır. de Man Rogosa Sharpe Agar'da (MRS) laktik asit bakterileri minimum 50×10^6 kob/g ve ortalama 189×10^6 kob/g olarak belirlenmiştir.

İncelenen yoğurt örneklerinde belirlenen kontaminant mikroorganizma sayıları; Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standartları ile karşılaştırıldığında ev yapımı yoğurtların arzulanan kalitede olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Taze yoğurt, Mezofilik bakteri, Koliform bakteri, Konya

INVESTIGATION OF MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FRESH HOME MADE YOGURT IN KONYA SURROUND

ABSTRACT

In this study, 20 yogurt samples which made in Konya surround were investigated. Total aerob mesophile bacteria numbers that grown on Plate Count Agar (PCA) have been showed intensively reproduction in one sample. Minimum and average numbers of mesophile bacteria have been found as 4×10^4 (colony forming unite) cfu/g and 85.3×10^4 cfu/g. Maximum and average numbers of coliform group bacteria that grown on Violet Red Bile Agar (VRB) have been count as 10×10^4 cfu/g and 4.35×10^4 cfu/g. Only one sample identified as *Escherichia coli* that grown on Eosin Metilen Blue Agar (EMB). The counting of reproduction yeast-mold on Potato Dextrose Agar (PDA) as four samples have not showed any grow. Maximum and average numbers of yeast and mold have been found as 90×10^4 cfu/g and 30×10^4 cfu/g. The minimum and average of lactic acid bacteria which grown on de Man Rogosa Sharpe Agar (MRS) were 50×10^6 cfu/g and 189×10^6 cfu/g.

The numbers of contaminate microorganism which determined in investigated yogurt samples were not appropriate to Yogurt Standarts and Food Materials Regulation. The home made yogurt quality was not good.

Key Words: Fresh yogurt, Mesophilic bacterium, Coliform bacterium, Konya

GİRİŞ

Süt ve süt ürünleri insan sağlığı ve beslenmesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Yoğurt, süt ürünleri içerisinde halk arasında severek tüketilen bir üründür. Yoğurt; en az 90 °C'de yarım saat ısıtılıp, mayalanma derecesine (43 °C) kadar soğutulan sütün, yoğurt mayası katılarak laktik asit fermentasyonuna tabi tutulması ile elde edilen özel kıvamda bir süt ürünüdür (Demirci ve Gündüz, 1991; Kurt, 1994).

Yoğurt'un ilk defa kimler tarafından yapıldığı hakkında kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte, arkeolojik ve tarihi kaynaklar, Ortadoğu, İran ve Anadolu'yu işaret etmektedir (Kurt, 1994).

Yoğurt yapımı; halk arasında geleneksel olarak daha önce yapılmış olan yoğurttan bir miktarının alınarak süte ilave edilmesi ile olmaktadır. Fabrikasyon

olarak yoğurt üretilmesi ise; *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin saf kültürleri kullanılarak yapılmaktadır. Üretim sırasında, yoğurt standartlarındaki veriler dikkate alınmaktadır (Anonim, 1989).

Taze hazırlanan yoğurdun özelliği, kullanılan sütün bileşimine göre değişmektedir. Süt, mikroorganizmaların gelişmesi için uygun bir ortamdır. Yeteri kadar kaynatılmamış süt ve dışarıdan bulaşan çeşitli mikroorganizmalar, yoğurdun kıvamında, aromasında ve tadında değişiklikler meydana getirmektedirler. Yoğurdun özelliği hayvanın cinsine, mevsime ve sütün bulunduğu ortamın şartlarına göre de değişmektedir (Gönç, 1994; Doğan ve Tükel, 2000).

Normal şartlarda yapılmış bir yoğurdun özelliği, *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermentasyonu-

⁴Sorumlu Yazar: moaladag@selcuk.edu.tr

na bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu bakterilerin yoğurttaki oranı 1:1 olmalıdır. Aksi halde kaliteli bir yoğurt yapılamaz (Gönç, 1994).

Ülkemiz ve Ortadoğu ülkelerinde yoğurtlar konserve yapılarak korunmaktadır. Bu teknikle pesküten, torba ve tulum yoğurtları üretilmektedir (Anonim, 1989).

Besin değeri çok yüksek olan yoğurt; içerdiği vitaminler ve antibiyotik benzeri maddeler bakımından da dikkat çekmektedir. Bazı hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici özelliği vardır (Anonim, 1989).

Hızla artan yoğurt talebini karşılamak amacı ile meyveli yoğurtlar, probiyotik yoğurtlar, ayran ve torba yoğurtları üretimi artmıştır (Gönç, 1994). Çalışma; ev yapımı yoğurtların mikrobiyal yükünü belirleyerek, daha önce yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırmak ve Konya ev yapımı yoğurtların mikrobiyolojik yönden kalitesi hakkında bilgi edinmeyi amaç edinmiştir.

MATERYAL VE METOT

Yoğurt örnekleri, Konya ve civarındaki yörelerde, ev ortamlarında hazırlanan yoğurtlardan alınmıştır. Alınan yoğurt örnekleri, içi buz dolu termos ile laboratuvara getirilerek, buzdolabında inceleninceye kadar +4°C'de saklanmıştır.

İnceleme için; serum fizyolojik, 1/4 Ringer çözeltisi, Plate Count Agar (PCA), Violet Red Bile Agar (VRB), Eosin Metilen Blue Agar (EMB), Potato Dextrose Agar (PDA), de Man Rogosa Sharpe Agar (MRS) kullanılmıştır (Doğan ve Tükel, 2000).

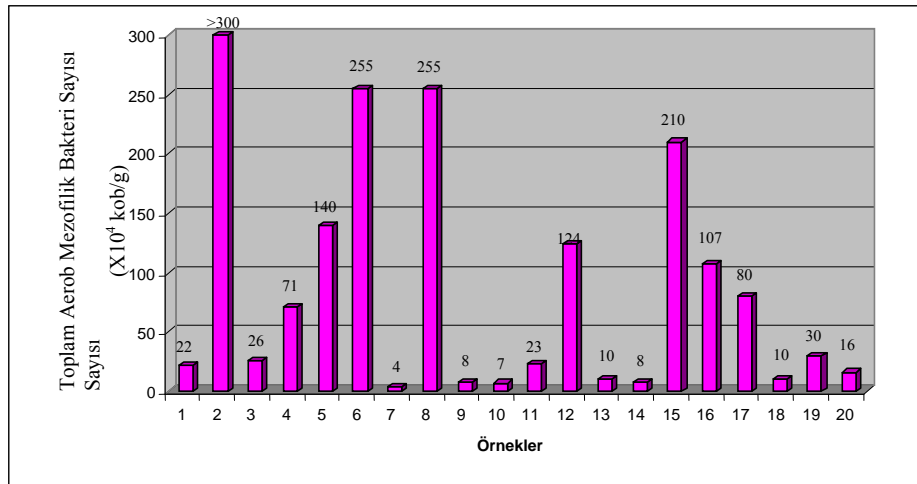
Öncelikle yoğurt örneklerinin alınacağı aileler tespit edilmiştir. Bu ailelere yoğurt yapılırken dikkat edilmesi gereken noktalar anlatılmıştır. Otoklavda

steril edilmiş cam şişeler ailelere bir gün önceden dağıtılmıştır. Daha sonra mayalanmış yoğurtlar aynı gün buzluk içerisinde toplanarak, laboratuvarında ilk incelemeye tabi tutulmuştur. Dışarıya yoğurt taşımış, süt halinde kalmış, koku yapmış ve tortu oluşturmuş şişeler ayırılmış ve normal olanlar ise +4 °C'deki buzdolabında saklanmıştır. Şişelerin üzerine toplama tarihleri, üretici adı, örnek numarası ve toplandığı bölge adı yazılmıştır (Halkman ve Ayhan, 2000; Atasever ve ark., 2001).

Her örnekten sterilizasyon koşullarına uyularak alınan ve tartılan 1 g yoğurt, 9 ml distile su içinde homojenize edilerek vortekslenmiş ve 10^{-3} 'e kadar onar katlı ilerletilen seri dilüsyonları hazırlanmıştır. En son dilüsyonlardan başlanarak alınan 0,1 ml örnek; toplam Aerob Mezofilik Bakteri sayımı için violet red bile agara (VRB), *E. coli* aranması için eozin metilen blue agara (EMB), toplam maya ve küf sayımı için Potato Dextroz agara (PDA) ve Laktik asit bakterilerinin sayımı içinde Rogosa Sharpe Agara (Oxoid) aşılanarak homojen bir şekilde dağıtılmış ve aynı sıraya göre 35°C'de 48 saat, 37°C'de 24 saat, 25°C'de 5 gün ve 37°C'de 3 gün süre ile etüvde inkübasyona bırakılmışlardır. Katı agar besiyerleri yüzeyinde oluşan ve sayılan bakteri kolonileri, dilüsyon yüzdeleri ile çarpılarak, 1 g yoğurttaki bakteri, maya-küf sayıları hesaplanmıştır. Her sayımın üç paralelli ortalamaları alınmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Aerob mezofilik bakterilerin en yoğun olduğu örnekler; 2, 6, 8 nolu örneklerdir. En düşük bulunduğu örnekler ise; 7, 10, 9, 14, 13 ve 18 nolu örneklerdir (Şekil 1).



Şekil 1. İncelenen Yoğurt Örneklerinde Belirlenen Toplam Aerob Mezofil Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması

Toplam koliform grubu bakteri sayısı en yüksek; 2, 6, 12, 16 ve 20 nolu örneklerde, en düşük ise; 10, 11, 3 ve 17 nolu örneklerde görülmüştür. 2 nolu örnekten izole edilen koliform grubu bakterilerin *Escherichia coli* olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

Toplam maya ve küf sayısı en yüksek; 15, 5, 3, 1 ve 12 nolu örneklerde, en düşük ise; 7, 11, 13 ve 4 nolu örneklerdir. 9 ve 10 nolu örneklerde üreme görülmemiştir (Şekil 3).

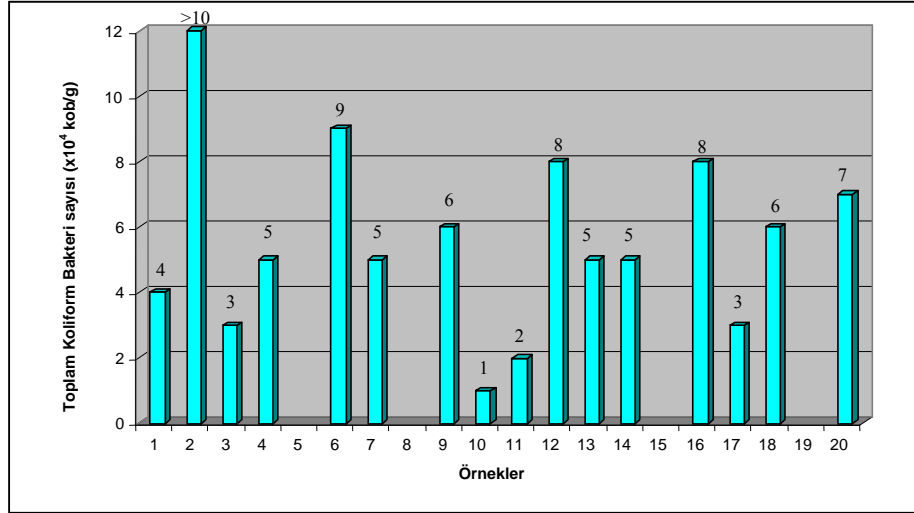
Toplam laktik asit bakterileri; incelenen örneklerin yedisinde çok yoğun, yedisinde ise daha az yoğun üreme görülmüştür (Şekil 4).

Toplam aerob mezofilik bakteriler için minimum değer 4×10^4 kob/g bulunurken, bir örnekte yoğun üreme görülmüştür. Ortalama bakteri sayısı ise 85.3×10^4 kob/g bulunmuştur (Şekil 1).

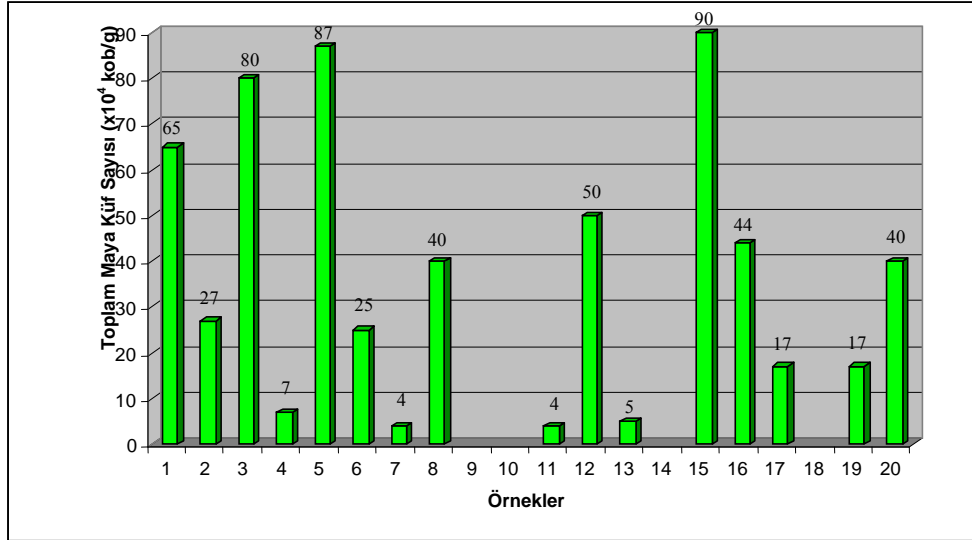
Atasever ve ark. (2001), Konya civarı koyun yoğurtları ile yaptıkları çalışmada, toplam aerob mezofilik bakteri sayısını minimum 64 kob/g, maksimum 1892 kob/g bulmuşlar ve tüketime sunulan ko-

yun yoğurtlarında mikroorganizma sayısının depolama süresince düştüğünü bildirmişlerdir. Ortaya konulan sonuç bizim elde ettiğimiz sonuçlara göre daha düşük görülmüştür.

Dayısoğlu (1992), Van civarında üretilen yoğurtlarda yaptığı incelemelerde, toplam mikroorganizma sayısını minimum 1×10^3 kob/g, maksimum 387×10^3 kob/g olarak bildirmiştir. Bu çalışmada belirlenmiş sayıların, çalışmamızdaki sayılardan daha düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 2. İncelenen Yoğurt Örneklerinde belirlenen Toplam Koliform Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması



Şekil 3. İncelenen Yoğurt Örneklerinde Belirlenen Toplam Maya ve Küf Sayılarının Karşılaştırılması

Çağlar ve ark. (1987), torba yoğurtları ile yaptıkları çalışmada 0.27×10^9 - 2.80×10^9 kob/g arasında değişen toplam bakteri saymışlardır. Toplam aerob mezofil bakteriler için belirlenen bu sayılar, taze yoğurtlarda saptadığımız minimum ve maksimum sayıların çok üzerinde görülmektedir. Torba yoğurtların konsantrasyonu göz önüne alındığında, sonuçlar normal olarak değerlendirilmiştir.

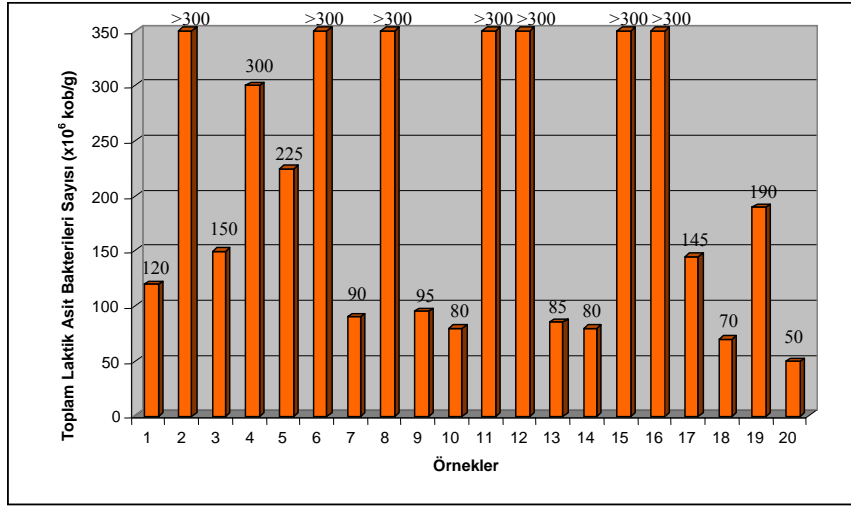
İncelediğimiz örneklerde koliform bakterilerin üremediği örneklerin yanı sıra, üreme gösteren örneklerde en yüksek 10×10^4 kob/g olarak görülmüştür. Atasever ve ark. (2001), maksimum 1216 kob/g, Dayısoğlu (1992), ise 1×10^3 kob/g olarak bildirmişlerdir.

Green ve Stella (1987), Nijeryadaki ticari yoğurtlarda yaptıkları incelemede, örneklerin %90'ında

koliform grubu bakterilerin sayısını 10'dan az bulmuşlardır. İncelediğimiz örneklerin ise yalnız %20'sinde 10'dan az koliform grubu bakteriler görülmüştür.

Uraltaş ve Nazlı (1998), piyasada satılan meyveli 10 yoğurt örneğinde koliform grubu bakterileri ve *Escherichia coli* bakterisini belirleyememişlerdir. Çalışmamızda bir örnekte belirlenen *Escherichia coli*, kontaminasyona bağlı bir üreme olduğunu düşündürmüştür. Atamer ve ark. (1988), torba yoğurtlarında

maksimum koliform bakteri sayısını 970 kob/g olarak bulmuş ve üreme göstermeyen örneklerin de olduğunu belirtmişlerdir. Topal (1991), piyasa yoğurtlarının kalite kontrollerinde yapılan bazı hataları ortaya koymuştur. Koliformlar için seçici bir besiyeri olan EMB'de metalik renkli, parlak, düzgün ve konveks koloniler bulmasına karşın, VRB ortamında üreme gözlenmediğini belirtmiştir.



Şekil 4. İncelenen Yoğurt Örneklerinde belirlenen Toplam Laktik Asit Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması

Öz'ün (1990), belirlediği maksimum 3×10^7 kob/g maya-küf sayısı ve Dayısoğlu'nun (1992) bulduğu maksimum 25×10^5 kob/g maya küf sayısı belirlediğimiz 90×10^4 kob/g maksimum değerinden daha yüksek görülmüştür.

Çalışmamızda toplam laktik asit bakterileri için minimum sayı 50×10^6 kob/g olarak bulunmuştur. Yoğun üremenin olduğu plaklarda 300'den fazla bakteri olduğu ön görülerek 300×10^6 kob/g olarak değerlendirilmiştir. Ortalama sayı ise 189×10^6 kob/g olarak sayılmıştır. Tamime ve Robinson (1985), doğal yoğurtlarda *Streptococcus thermophilus* sayısını $10-820 \times 10^6$ kob/g ve *Lactobacillus bulgaricus* sayısını da $10-680 \times 10^6$ kob/g olarak belirtmişlerdir. Beyatlı ve Aslım (1997), Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan yoğurt örnekleri ile yaptıkları çalışmada 66 adet *Streptococcus* suşu izole etmişlerdir. Bu suşlardan 30 adetinin *Streptococcus thermophilus* olduğunu belirtmişlerdir.

TS yoğurt standardına göre (TS 1330), yoğurdun 1 g'da 10'dan çok koliform bakteri, 100'den çok maya-küf ve *E. coli* hiç bulunmamalıdır (Anonim 1989). Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne göre de yukarıda belirtilen sayılar esas alınmıştır (Anonim 2001).

Toplam koliform bakteri sayısı yönünden incelediğimiz 5, 8, 15 ve 19 nolu örneklerin bu standartlara uygun olduğu, geriye kalan 16 örneğin uygun olmadığı ve buna göre de örneklerin %80'inin standart dışı

olduğu görülmüştür (Şekil 2). Toplam küf-maya yönünden incelediğimiz 9, 10, 14 ve 18 nolu örneklerin söz konusu standartlara uygun olduğu ve örneklerin % 80'inin standart dışı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Sonuç olarak; Konya yöresinde geleneksel yöntemlerle üretilen ev yapımı yoğurtların, kontaminant mikroorganizmalar yönünden % 80 oranında Türk Gıda Kodeksi ve TS yoğurt standardına uygun olmadığı görülmüştür (Anonim 1989, Anonim 2001).

KAYNAKLAR

- Anonim, 1989. Yoğurt. T. S. 1330, T. S. E. Ankara.
- Anonim, 2001. Türk Gıda Kodeksi, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- Atamer, M., Sezgin, E., Yetişmeyen, A., 1988. Torba Yoğurtlarının Bazı Niteliklerinin Araştırılması. Gıda, 13 (4): 283-288.
- Atasever, M., Doğruer, Y., Uçar, G., Güner, A., 2001. Konya Piyasasında Tüketime Sunulan Koyun Yoğurtlarının Bazı Kalite Niteliklerinin Araştırılması. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 11(1): 50-52.
- Beyatlı, V., Aslım, B., 1997. Köy ve Kasaba Yoğurtlarından İzole Edilen *Streptococcus thermophilus* Suşlarının Metabolik ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi. Kükem Dergisi, 20 (1): 1-8.
- Çağlar, A., Ceylan, Z. G., Kökosmanlı, M., 1997. Torba Yoğurtların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda, 22 (3). 209-215.

- Dayısoğlu, K. S., 1992. Van Piyasasında Üretilen ve Satışa Sunulan Yoğurtların Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demirci, M., Gündüz, H. H., 1991. Süt Teknolojisi El Kitabı. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, T. Ü. Basımevi, Tekirdağ.
- Doğan, H. B., Tükel, Ç., 2000. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri. 2. Baskı, Sim Matbaası.Ltd.Şt., Ankara.
- Gönç, S., 1994. Yoğurta Fermantasyon, Aroma Maddeleri Oluşumu ve Soğutmanın Önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayınları, No: 548, Ankara.
- Green, D. M., Stella, N., 1987. Yeast as Primary Contaminants in Yogurts Produced Commercially in Lagos. Journal of Food Protection, Vol. 50 (3): 193-198.
- Halkman, K. A., Ayhan, K., 2000. Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi. Mikroorganizma Sayımı. 2. Baskı, Sim. Matbaası, Ltd. Şti., Ankara.
- Kurt, A., 1994. Yoğurdun Tarihçesi ve Yeryüzüne Yayılışı. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayınları. No: 584, Ankara.
- Öz, K., 1990. Konya'da Tüketime Sunulan Yoğurtların Kalitesi. Yüksek Lisans Tezi, S. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tamime, A. Y., Robinson, R. K., 1985. Yoghurt Science and Technology. Pergamon Pres. Ltd., Oxford, England.
- Topal, Ş., 1991. Yoğurdun Mikrobiyolojik Kontrollerinde Karşılaşılan Yanılgılar ve Sorunları. Gıda, 16 (3): 173-182.
- Uraltaş, P., Nazlı, B., 1998. Piyasada Satışa Sunulan Meyveli Yoğurtların Hijyenik Kalitesi Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 24 (2), 457-465.